

PATENT
008733-D698

Express Mail Label No. EL 340 697 146

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

LEE, Hyun Chang; YOUN, Won Gyun

Serial No: NOT ASSIGNED

Filed: July 15, 1999

For: APPARATUS AND METHOD FOR
ELIMINATING RESIDUAL IMAGE
IN A LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE

Art Unit: NOT ASSIGNED

Examiner: NOT ASSIGNED

1c511 U.S.
09/353847



TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:


Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 1998/38119 which was filed September 15, 1998, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

LOEB & LOEB LLP

Date: July 15, 1999

By: 
Jonathan Y. Kang
Registration No. 38,199
Attorney for Applicant(s)

10100 Santa Monica Blvd., 22nd Floor
Los Angeles, California 90067-4164
Telephone: 310-282-2000
Facsimile: 310-282-2192

김영호

10511 U.S. PTO
09/353847



대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제38119호
Application Number

출원년월일 : 1998년 9월 15일
Date of Application

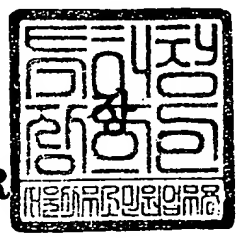
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



199⁸ 년 10 월 17 일

특 허 청
COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-038119

【출원일자】 1998/09/15

【발명의 국문명칭】 액정 표시장치의 잔상 제거장치 및 그 방법

【발명의 영문명칭】 Apparatus for Eliminating Afterimage in Liquid Crystal Display and Method Thereof

【출원인】

【국문명칭】 엘지전자 주식회사

【영문명칭】 LG ELECTRONICS INC.

【대표자】 구자홍

【출원인코드】 11006955

【출원인구분】 국내상법상법인

【전화번호】 02-526-4724

【우편번호】 150-721

【주소】 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 김영호

【대리인코드】 A374

【전화번호】 02-555-5654

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 649-4

【발명자】

【국문성명】 이현창

【영문성명】 LEE, Hyun Chang

【주민등록번호】 680105-1042519

【우편번호】 730-040

【주소】 경상북도 구미시 형곡동 146 풍림아파트 101동 603호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 윤원균

【영문성명】 YOUN, Won Gyun

【주민등록번호】 711219-1690722

【우편번호】 706-070

【주소】 대구광역시 수성구 파동 153 대자연아파트 6동 403호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

김영호 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 3 면 3,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 32,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명은 전원이 오프(off)된 후에도 화소셀에 축적된 전하로 인하여 화면에 잔존하는 잔상을 제거하도록 한 잔상 제거장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명은 전원전위와 기저전위를 인가받아 박막트랜지스터를 턴-오프시키는 제1 전위를 인가하고 전원전위가 차단된 후 기저전위보다 높은 전위를 게이트라인에 공급하게 된다.

본 발명에 의하면, 액정모듈의 전원이 턴-오프되면 게이트라인상의 전압을 TFT에 채널이 생성될 수 있는 전위까지 증가시킴으로써 화소캐패시터에 충전된 전하들이 소오스라인들을 경유하여 방전될 수 있도록하여 액정표시판넬의 잔상을 제거할 수 있게 된다.

【대표도】

도 8

【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시장치의 잔상 제거장치 및 그 방법(Apparatus For Eliminating Afterimage in Liquid Crystal Display and Method Thereof)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 박막트랜지스터를 이용한 통상의 액정표시판넬에서 화소셀의 등가 회로도.

도 2는 액정표시판넬의 공급전원이 차단될 때의 게이트 라인 상의 전압 파형도.

도 3은 종래의 액정표시장치의 잔상 제거장치를 나타내는 회로도.

도 4는 도 1에 도시된 액정표시판넬에 공급되는 공통전압의 파형도.

도 5는 도 2에 도시된 공급전원이 차단될 때의 기저전위를 기준으로 부극성 또는 정극성 레벨의 화소전압을 나타내는 전압 파형도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 7은 도 6에 도시된 Vgl 생성부의 제1 실시예를 나타내는 블록도.

도 8은 도 7에 도시된 Vgl 선택부에서 공급전원이 차단될 때의 출력 파형도.

도 9는 도 6에 도시된 Vgl 생성부의 제2 실시예를 나타내는 회로도.

도 10은 도 6에 도시된 Vgl 생성부의 제3 실시예를 나타내는 블록도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 2 : 전원 공급부 | 4 : V_{gl} 생성부 |
| 6 : V_{gh} 생성부 | 8 : V_{com} 생성부 |
| 11 : 게이트라인 | 12 : 액정캐패시터 |
| 13 : 데이터라인 | 14 : 보조캐패시터 |
| 15 : 공통전압라인 | 20 : 게이트 드라이버 |
| 30 : 데이터 드라이버 | 40 : 액정표시판넬 |
| 52 : V_{EE} 생성부 | 54 : V_{gl} 선택부 |
| 56 : 전하 축적부 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 액정의 광투과율을 이용하여 화상을 표시하는 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 전원이 오프(off)된 후에도 화소셀에 축적된 전하로 인하여 화면에 잔존하는 잔상을 제거하도록 한 잔상 제거장치 및 그 방법에 관한 것이다.

액티브 매트릭스(Active Matrix Matrix) 구동방식의 평판 표시기, 예를 들면 스위칭 소자로서 TFT(Thin Film Transister)를 이용한 액정 표시장치의 개발이 가속되고 있다. 이러한 액정 표시장치는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 휴대용 텔레비전(Television)이나 랩탑(Lap-Top)형 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer) 등의 표시기로서 상품화되고 있다.

도 1을 참조하면, 게이트라인(11)에 접속된 게이트와 데이터라인(13)에 접속

된 소오스를 가지는 TFT(10)와, 이 TFT(10)의 드레인과 공통전압원(V_{COM}) 사이에 병렬 접속된 액정캐패시터(12)과 보조캐패시터(14)로 이루어진 액정표시판넬의 화소셀이 도시되어 있다. TFT(10)는 화상표시시 게이트에 문턱전압 이상의 전압이 인가됨으로써 턴-온(Turn-on)되어 데이터라인(13)을 액정캐패시터(12) 및 보조캐패시터(14)에 접속시킨다. 그리고 액정캐패시터(12)와 보조캐패시터(14)는 TFT(10)가 턴-온된 때에 데이터라인(13)으로부터의 영상신호(V_d)의 전압을 축적하여 다시 TFT(10)가 턴-온될 때까지 유지하게 된다. 라인 인버전 구동시, 공통전압(V_{COM})은 인접한 라인마다 극성이 서로 반대가 된다. 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유지하는 경우, 영상신호(V_d)가 인가되는 라인을 제외한 게이트라인(11)들에는 게이트 문턱전압(V_{th}) 이하의 전위인 게이트로우전위(V_{gl})가 인가되고 있다. 이 게이트로우전위(V_{gl})는 영상신호(V_d)의 최소값보다 작아야 된다. 반면, 액정표시판넬의 전원이 턴-오프(turn-off)되면 게이트로우전위(V_{gl}), 영상신호(V_d) 및 공통전압(V_{com})은 모두 특정 전위(일반적으로, 액정표시판넬 동작중의 기저전위에 해당하는 것으로서, 이하 기저전위(GND)라 함)로 수렴된다. 이 때, 게이트로우전위(V_{gl})의 변화는 도 2와 같다. 일반적으로, 액정표시장치는 액정표시판넬의 전원이 턴-오프(turn-off)된 후, 게이트로우전위(V_{gl})를 빠르게 기저전위로 수렴시킴으로써 잔상을 제거하기 위한 잔상제거장치를 구비한다.

총래의 잔상제거장치는 도 3에서와 같이 게이트라인(11)에 공급되는 게이트로우전위(V_{gl})를 일정레벨로 유지시키기 위한 제너다이오드(ZD)와, 액정모듈의 전원이 오프되었을 때 게이트로우전위(V_{gl})를 기저전위(GND)로 수렴시키도록 전류패

스를 절환하기 위한 트랜지스터(Q1)를 구비한다. 제너다이오드(ZD)는 부극성전위(V_{EE})가 공급되고 게이트라인(11)과 트랜지스터(Q1)의 이미터에 공통으로 접속되어 부극성전위(V_{EE})를 항상 자신의 항복전압(Breakdown Voltage) 만큼 낮추어 게이트라인(11)에 공급하게 된다. 예를 들면, 부극성전위(V_{EE})가 -5V이고 제너 다이오드(ZD)의 항복전압이 1V라면 게이트로우전위(V_{g1})는 -6V가 된다. 트랜지스터(Q1)는 PNP형 트랜지스터로서 액정모듈의 전원이 온(on) 상태를 유지하면 정극성레벨(5V 또는 3.3V)의 전압(V_{DD})이 자신의 게이트에 인가된다. 이 때, 트랜지스터(Q1)의 이미터와 컬렉터 사이에는 거의 무한대(∞)의 저항이 존재하는 것과 같게 되므로 제너다이오드(ZD)를 경유하여 공급되는 게이트로우전위(V_{g1})는 기저전위(GND)쪽으로 바이패스되지 않고 게이트라인(11)에 공급된다. 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면, 부극성전위(V_{EE})와 정극성전위(V_{DD})는 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 동시에, 트랜지스터(Q1)는 정극성전위(V_{DD})가 기저전위(GND)로 수렴됨에 따라 턴-온되어 이미터와 컬렉터를 접속시키게 된다. 이 때, 게이트로우전위(V_{g1})는 트랜지스터(Q1)가 턴-온됨에 따라 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 그리고 제너다이오드(ZD)는 부극성전위(V_{EE})와 게이트로우전위(V_{g1})가 기저전위(GND)로 수렴됨에 따라 동작하지 않게 된다. 한편, 라인 인버전 구동시 공통전압(V_{COM})은 도 4와 같은 교류파형으로서 액정캐패시터(12) 및 보조캐패시터(14)에 공급된다. 라인 인버전 구동시 게이트로우전위(V_{g1})는 교류전압원(AC)과 커플링 캐패시터(C_c)에 의해 공통전압(V_{COM})에 동기되는 교류파형으로서 게이트라인(11)에 공급된다. 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되는 경우, 공통전압(V_{COM})은 기저전위(GND)로 수렴된다. 이 때, 액정표시판넬

에서는 기저전위(GND)에 대하여 부극성 레벨로 충전된 A측 화소들이 존재하게 되고 동시에 기저전위(GND)에 대하여 정극성 레벨로 충전된 B측 화소들이 존재하게 된다. 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면, 영상신호(Vd), 게이트로우전위(Vgl) 및 공통전압(V_{COM})은 기저전위(GND)로 수렴하게 되므로 기저전위(GND)에 대하여 부극성 레벨로 충전된 A측 화소들에 접속된 TFT는 채널이 약하게 형성되어 A측 화소들에 충전된 전하는 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 즉, 화소충전전압(V_p)이 기저전위(GND)를 기준으로 부극성(-)의 전위로 충전된 액정캐패시터(12)의 경우에는 TFT(10)의 게이트에 인가되는 전압이 화소충전전압(V_p)보다 높게 된다. 이 경우, 액정캐패시터(12)에 충전된 전하들이 데이터라인(13) 쪽으로 바이패스되어 해당라인들에서는 잔상이 사라지게 된다.

반면에, 기저전위(GND)에 대하여 정극성 레벨로 충전된 B측 화소들에 접속된 TFT는 채널이 완전히 차단되어 화소전압(V_p)은 서서히 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 즉, 전원이 오프(off)되기 전, 화소충전전압(V_p)이 기저전위(GND)를 기준으로 정극성(+)의 전위로 충전된 액정캐패시터(12)의 경우에는 TFT(10)의 게이트에 인가되는 전압이 화소충전전압(V_p)보다 낮게 된다. 이에 따라, 액정모듈의 전원이 턴-오프되더라도 화면(즉, 액정표시판넬)에 잔상이 남게 되고, 라인구동일 때는 기수번째 게이트라인(11) 또는 우수번째 게이트라인(11)에서 잔상이 남게 된다. 이 잔상이 소멸되는데에는 상당한 시간(일반적으로, 대략 1분 이상)이 소요되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서, 본 발명의 목적은 액정표시판넬에 있어서 전원공급이 차단된 후 화

소셀에 존재하는 전하가 방전하지 못함으로 인하여 액정표시판넬에 나타나는 잔상이 나타나지 않도록 화소셀에 존재하는 전하를 빠르게 방전시켜 잔상이 빨리 사라지게 하도록 한 잔상 제거장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 잔상 제거장치는 m 개의 게이트라인과 n 개의 소오스라인들이 직교되고 게이트라인과 소오스라인들 사이에 접속되어 액정셀을 구동하는 박막트랜지스터를 구비하는 액정표시판넬과, 전원전위와 기저전위를 인가받아 박막트랜지스터를 턴-오프시키는 제1 전위를 인가하고 전원전위가 차단된 후 기저전위보다 높은 전위를 게이트라인에 공급하는 레벨쉬프팅수단을 구비한다.

본 발명의 잔상 제거방법은 전원전위와 기저전위를 인가받아 박막트랜지스터를 턴-오프시키는 제1 전위를 인가하고 전원전위가 차단된 후 기저전위보다 높은 전위를 게이트라인에 공급하는 단계를 포함한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치를 개략적으로 나타낸다.

도 6의 액정 표시장치는 m 개의 게이트라인들(11)과 n 개의 데이터라인들(13)이 교차되게 형성됨과 아울러 공통전압라인들(15)이 게이트라인들(11)과 평행

하게 형성되어진 액정표시판넬(40)이 포함되어 있다. 게이트라인들(11)은 TFT의 게이트단자에 접속되고 데이터라인들(13) 각각은 TFT의 소오스단자에 접속된다. TFT의 드레인단자와 공통전압라인들(15) 사이에는 액정캐패시터(12)와 보조캐패시터(14)가 접속되어 있다.

본 발명의 액정 표시장치는 게이트라인들(11)과 접속되어진 게이트 드라이버(20)와, 데이터라인들(13)에 접속되어진 데이터 드라이버(30)와, 기저전위(GND)와 V_{DD} 전위를 공급하기 위한 전원 공급부(2)와, 전원 공급부(2)와 게이트 드라이버(20) 사이에 접속되어 게이트 드라이버(20)에 서로 다른 레벨의 게이트 전위를 공급하기 위한 V_{g1} 생성부(4) 및 V_{gh} 생성부(6)와, 전원 공급부(2)와 공통전압라인들(15) 사이에 접속되어 공통전압라인들(15)에 공통전압(V_{COM})을 공급하기 위한 V_{COM} 생성부(8)를 구비한다. 게이트 드라이버(20)는 주사펄스를 m 개의 게이트라인들(11)에 순차적으로 공급함으로써 액정표시판넬(40) 상의 화소들이 1 라인씩 순차적으로 구동되도록 한다. 데이터 드라이버(30)는 주사펄스에 동기되어 n 개의 데이터라인들(13) 각각에 적녹청(RGB)의 비디오 데이터 전압을 영상신호(V_d)로서 공급하게 된다. V_{g1} 생성부(4)는 공급전원이 차단되면 게이트로우전위(V_{g1})를 기저전위(GND) 이상으로 레벨쉬프팅하여 TFT의 채널을 형성시킴으로써 액정캐패시터(12)과 보조캐패시터(14)에 충전된 전하들이 TFT의 드레인과 소오스를 경유하여 소오스라인들(13) 쪽으로 바이패스되도록 한다. 여기서, 게이트로우전위(V_{g1})는 V_{g1} 생성부(4)의 입력측에서 "a"점과 V_{g1} 생성부(4)의 출력라인 상의 "b"점(또는 "a"점과 게이트 드라이버의 출력측에서 게이트라인 상의 "c"점)을 탐침(probing)하여 전압계로 측

정되는 게이트라인(11) 상의 전위이다. V_{gh} 생성부(6)는 전원 공급부(2)로부터 공급되는 전위를 TFT(10)의 게이트 문턱전압 이상의 게이트 하이전위(V_{gh})를 생성하여 게이트 드라이버(20)에 공급한다. 그리고 V_{COM} 생성부(8)는 우수번째와 기수번째 게이트라인들(11)에 접속된 액정캐패시터(12)와 보조캐패시터(14)에 상반된 극성으로 공통전압(V_{COM})을 공급하게 된다.

도 7은 도 6에 도시된 V_{gl} 생성부(4)의 제1 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 7의 구성에서, V_{gl} 생성부(4)는 직류 또는 교류 형태의 부극성전위(V_{EE})를 생성하기 위한 V_{EE} 생성부(52)와, 전하를 축적하는 전하 축적부(56)와, V_{EE} 생성부(52) 및 전하 축적부(56)에 공통으로 접속되어 공급전원이 차단되면 기저전위(GND) 이상의 게이트로우전위(V_{gl})를 게이트라인들(11)에 공급하는 V_{gl} 선택부(54)를 구비한다. V_{EE} 생성부(52)는 전원 공급부(2)와 V_{gl} 선택부(54) 사이에 접속되어 자신에게 입력되는 정극성전위(V_{DD})의 극성을 반전시켜 직류 또는 교류형태의 부극성 레벨(예를 들면, $-5V$)의 전위(V_{EE})를 생성하여 V_{gl} 선택부(54)에 공급한다. 전하 축적부(56)는 입력단자에 V_{gh} 생성부(6)와 전원 공급부(2)에 공통으로 접속되고 출력단자에 V_{gl} 선택부(54)에 접속되어 정극성전위(V_{DD})이 하이레벨을 유지할 때(즉, 액정표시판넬의 전원이 온(On) 상태를 유지할 때)까지 자신에게 공급되는 게이트하이전위(V_{gh})에 의해 전하를 충전하고 정극성전위(V_{DD})의 전위가 기저레벨로 전환될 때(즉, 전원이 턴-오프될 때) 충전된 전하를 V_{gl} 선택부(54)에 공급하게 된다. V_{gl} 선택부(54)는 V_{EE} 생성부(52)와 전하 축적부(56)에 공통으로 접속되어 전하 축적부(56)로부터 공급되는 전하에 의해 게이트로우전위(V_{gl})의 레벨을 기저전위(GND) 이

상으로 증가시키게 된다. 이 V_{gl} 선택부(54)는 액정표시판넬의 전원이 턴-오프될 때, 게이트로우전위(V_{gl})의 레벨을 도 8과 같이 전하 축적부(56)로부터 공급되는 전하에 의해 기저전위(GND) 이상으로 높이게 된다.

도 8을 참조하면, 전원이 오프되면 데이터라인(13) 상의 전압은 기저전위(GND)로 수렴되고 "A"기간에서 TFT의 게이트에는 기저전위(GND) 이상의 전압이 인가됨으로써 TFT는 문턱전압만큼 채널이 형성된다. 이에 따라, 액정캐패시터(12)와 보조캐패시터(14)에 저장된 전하들은 TFT에 형성된 채널을 경유하여 소오스라인들(13) 쪽으로 방전하게 된다. "A"기간은 제2 저항(R_2)과 캐패시터(C_1)에 의한 시정수값에 의해 결정되고 게이트하이전위(V_{gh})는 기저전위(GND)보다 높은 전위이면 가하나 액정표시판넬에서 사용되고 있는 전원중 가장 전위가 높은 전압으로 사용됨이 바람직하다. 즉, 실시예에서는 게이트하이전위(V_{gh})로 캐패시터(C_1)를 충전시키게 되지만 기저전위(GND) 이상의 전압이면 어떤 전압원으로든 가능하다.

도 9는 도 6에 도시된 V_{gl} 생성부(4)의 제2 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 9의 구성에서, V_{gl} 생성부(4)는 부극성전위(V_{EE})를 자신의 항복전압만큼 낮추어 게이트라인들(11)에 공급하기 위한 제너다이오드(ZD_1)와, 액정표시판넬의 전원이 오프되었을 때 게이트로우전위(V_{gl})가 기저전위(GND)로 수렴되도록 전류패스를 절환하는 트랜지스터(Q_1)와, 게이트하이전위(V_{gh})에 의해 전하를 충전하는 캐패시터(C_1)와, 캐패시터(C_1)와 게이트라인(11) 사이에 접속되어 게이트하이전위(V_{gh})에 의해 캐패시터(C_1)가 충전될 때 게이트라인(11) 쪽으로 누설되는 전하를 최소화하기 위한 제2 저항(R_2)과, 캐패시터(C_1)에 충전된 전하가 트랜지스터(Q_1)의

컬렉터와 이미터를 경유하여 기저전위(GND)로 바이패스되지 않도록 하는 제3 저항(R3)을 구비한다. 여기서, 제3 저항(R3)은 0Ω 이상의 저항값이다. 아울러, Vgl 생성부(4)는 라인 인버전 구동시 게이트라인(11)에 교류전압을 공급하기 위한 교류전압원(AC) 및 커플링 캐패시터(Cc)를 추가로 구비한다. 제너다이오드(ZD)는 게이트라인(11)과 트랜지스터(Q1)의 이미터에 공통으로 접속되어 부극성전위(V_{EE})를 자신의 항복전압(Breakdown Voltage) 만큼 낮추어 게이트라인(11)에 공급하게 된다. 트랜지스터(Q1)는 PNP형 트랜지스터로서 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유지하게 되면 정극성전위(V_{DD})가 자신의 베이스에 입력됨으로써 턴-오프 상태를 유지하고 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면 정극성전위(V_{DD})가 기저전위(GND)로 수렴됨에 따라 턴온되어 이미터와 컬렉터를 접속시키게 된다. 캐패시터(C1)는 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유지할 때는 게이트하이전위(V_{gh})까지 전하를 충전한 후, 전원이 오프되면 충전된 전하를 게이트라인들(11) 쪽으로 방전하게 된다. 이를 상세히 하면 다음과 같다. 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면, 부극성전위(V_{EE})와 정극성전위(V_{DD}) 및 교류전압원(AC)은 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 동시에, 트랜지스터(Q1)는 정극성전위(V_{DD})가 기저전위(GND)로 수렴됨에 따라 턴-온되어 게이트로우전위(V_{gl})를 기저전위(GND)로 수렴시키게 된다. 이 때, 제너다이오드(ZD1)는 부극성전위(V_{EE})와 게이트로우전위(V_{gl})가 기저전위(GND)로 수렴되므로 동작하지 않게 되고, 캐패시터(C1)에 충전된 전하는 제2 저항(R2)을 경유하여 게이트라인(11)으로 방전된다. 캐패시터(C1)로부터 방전되는 전하는 게이트로우전위(V_{gl})를 TFT에 채널이 생성될 수 있는 전위까지 증가시키게 된다. 캐패시터(C1)에

충전된 전하가 소모되면 게이트로우전위(V_{gl})는 기저전위(GND)까지 감소된다. 따라서, 액정표시판넬의 전원이 턴-오프 될 때의 게이트로우전위(V_{gl})는 도 8과 같이 된다.

한편, 도 6 및 도 9에 도시된 V_{gl} 생성부의 실시예들을 비교할 때 도 8에 도시된 제너다이오드(ZD1), 제3 저항(R_3) 및 트랜지스터(Q1)는 도 6에서 V_{gl} 선택부(54)와 동일한 역할을 하게 되며 캐패시터(C_1)와 제2 저항(R_2)은 전하 축적부(56)와 동일한 역할을 하게 된다.

도 10은 도 6에 도시된 V_{gl} 생성부(4)의 제3 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 10의 구성에서, V_{gl} 생성부(4)는 게이트하이전위(V_{gh})를 자신의 저항값만큼 전압강하시키는 저항(R)과, 게이트라인(11)이 컬렉터에 접속되고 부극성전위(V_{EE})가 이미터에 인가됨과 아울러 기저전압원에 베이스가 접속된 트랜지스터(Q3)와, 게이트하이전위(V_{gh})에 의해 전하를 충전하는 캐패시터(C_2)를 구비한다. 여기서, 저항(R)은 대략 $20K\Omega$, 게이트하이전위(V_{gh})는 대략 20V, 부극성전위(V_{EE})는 -5V 및 캐패시터(C_2)의 정전용량값은 $200\mu F$ 로 설정된다. 저항(R)은 게이트하이전위(V_{gh})에 의해 캐패시터(C_1)가 충전될 때 게이트라인(11) 쪽으로 누설되는 전하를 최소화하게 된다. 트랜지스터(Q3)는 NPN형 트랜지스터로서 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유지하게 되면 이미터에는 부극성전위(V_{DD})가 인가되고 베이스에는 기저전위가 인가됨으로써 턴-온 상태를 유지하여 이미터와 컬렉터를 접속시키게 되고 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면 부극성전위(V_{DD})가 기저전위(GND)로 수렴됨에 따라 턴-오프된다. 캐패시터(C_2)는 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유

지할 때는 게이트하이전위(V_{gh})까지 전하를 충전한 후, 전원이 오프되면 충전된 전하를 게이트라인들(11) 쪽으로 방전하게 된다. 이에 따라, 액정표시판넬의 전원이 온(on) 상태를 유지하게 되면 트랜지스터(Q3)는 턴-온 상태를 유지하게 되어 게이트하이전위(V_{gh})가 저항(R)을 경유하여 게이트라인(11)에 공급됨과 아울러 부극성전위(V_{EE})가 이미터와 컬렉터를 경유하여 게이트라인(11)에 공급된다. 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면 게이트하이전위(V_{gh})와 부극성전위(V_{EE})는 기저전위(GND)로 수렴하게 된다. 따라서, 트랜지스터(Q3)는 턴-오프되므로 캐패시터(C2)에 충전된 전하가 저항(R)을 경유하여 게이트라인(11)에 공급된다. 게이트로우전위(V_{gl})는 도 8과 같이 캐패시터(C2)로부터 공급되는 전하에 의해 기저전위(GND) 이상의 전위가 된 후 서서히 기저전위로 수렴하게 된다. TFT(10)는 액정표시판넬의 전원이 턴-오프된 후, 자신의 게이트에 인가되는 게이트로우전위(V_{gl})가 기저전위(GND) 이상이 됨으로써 채널이 형성된다. 이에 따라, 액정캐패시터(12) 및 보조캐패시터(14)에 충전된 전하들은 소오스를 경유하여 데이터라인(13)으로 방전하게 된다.

한편, 트랜지스터(Q3)는 도 6에서 V_{gl} 선택부(54)와 동일한 역할을 하게 되며 캐패시터(C1)와 저항(R)은 전하 축적부(56)와 동일한 역할을 하게 된다.

결과적으로, 본 발명에서는 액정표시판넬의 전원이 턴-오프되면 게이트라인(11) 상의 전압을 기저전위(GND) 이상(즉, TFT에 채널이 생성될 수 있는 전위)으로 공급하여 TFT의 채널을 형성시키게 된다. 그러면 전원 오프시, 기저전위(GND)를 중심으로 정극성 또는 부극성으로 충전된 어떠한 화소들에 있어서도 충전된 전하들이 TFT의 드레인과 소오스를 경유하여 데이터라인(13)을 통하여 빠르게 방전된다.

액정모듈의 전원이 턴-오프된 경우, 종래와 본 발명에서 잔상이 제거되는 시간을 대비할 때, 종래에는 잔상이 완전히 제거되는 데에 있어서 대략 1분 이상이 소요되었지만 본 발명의 잔상 제거장치가 적용된 액정표시장치에서는 10초 이내에 잔상이 완전히 제거되었음이 실험적으로 입증되고 있다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시장치의 잔상 제거장치 및 그 방법은 액정모듈의 전원이 턴-오프되면 게이트라인상의 전압을 TFT에 채널이 생성될 수 있는 전위까지 증가시킴으로써 화소캐패시터에 충전된 전하들이 소오스라인들을 경유하여 방전될 수 있도록하여 액정표시판넬의 잔상을 제거할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

m 개의 게이트라인과 n 개의 데이터라인들이 직교되고 상기 게이트라인과 데이터라인들 사이에 접속되어 액정셀을 구동하는 박막트랜지스터를 구비하는 액정표시판넬과,

전원전위와 기저전위를 인가받아 상기 박막트랜지스터를 턴-오프시키는 제1 전위를 인가하고 상기 전원전위가 차단된 후 상기 기저전위보다 높은 전위를 상기 게이트라인에 공급하는 레벨쉬프팅수단을 구비하는 것을 특징으로 액정 표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전위는 입력 데이터의 최소값보다 낮은 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전위는 상기 액정표시판넬의 구동시 상기 게이트라인에 인가되는 최소전압임을 특징으로 하는 액정 표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 레벨쉬프팅수단은 상기 전원전위가 공급되는 기간에 전하들을 충전하는

전하충전수단과,

상기 전원전위가 차단되면 상기 충전된 전하를 상기 게이트라인으로 공급하는 전원선택수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 레벨쉬프팅수단은 상기 전원전위가 차단되면 상기 게이트라인 상의 전압레벨을 상기 기저전위와 상기 박막트랜지스터의 문턱전압 사이에서 높이는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 레벨쉬프팅수단은 자신의 항복전압만큼 부극성의 입력전압을 낮추어 상기 게이트라인에 공급하는 제너다이오드와,

상기 게이트라인과 기저전압원 사이에 접속되어 상기 전원전위가 차단되면 상기 게이트라인 상의 전압이 상기 기저전압원으로 바이패스되도록 전류패스를 절환하는 트랜지스터와,

상기 게이트라인에 접속되어 입력 충전전압에 의해 상기 전원전위가 차단될 때까지 전하를 충전하여 상기 기저전위보다 높은 전위를 상기 게이트라인에 공급하는 캐패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 레벨쉬프팅수단은 상기 캐패시터와 게이트라인 사이에 접속되어 상기 입력 충전전압에 의해 상기 캐패시터가 충전될 때 상기 게이트라인 쪽으로 누설되는 누설전하를 방지하기 위한 제1 전류제한용 저항과,

상기 캐패시터에 충전된 전하가 상기 기저전압원으로 바이패스되지 않도록 제한하는 제2 전류제한용 저항을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 레벨쉬프팅수단은 상기 게이트라인에 교류전압을 공급하기 위한 교류전압 공급원과,

상기 교류전압에 포함된 직류성분을 제거하는 커플링 캐패시터를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 잔상 제거장치.

【청구항 9】

게이트라인과 데이터라인 사이에 액정셀을 구동하는 박막트랜지스터를 구비하는 액정표시장치에 있어서,

전원전위와 기저전위를 인가받아 상기 박막트랜지스터를 턴-오프시키는 제1 전위를 인가하고 상기 전원전위가 차단된 후 상기 기저전위보다 높은 전위를 상기 게이트라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 액정 표시장치의 잔상 제거 방법.

【청구항 10】

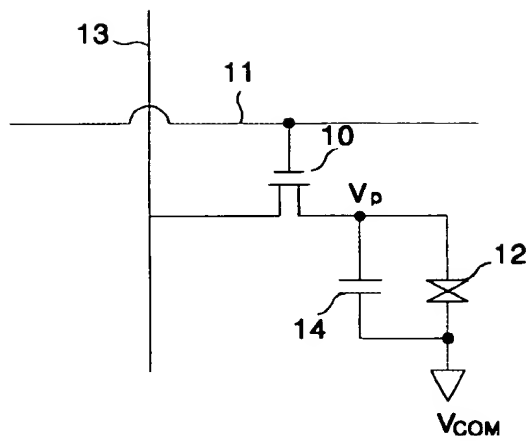
제 9 항에 있어서,

상기 기저전위 이상으로 상기 게이트라인 상의 전압을 높이는 단계는 상기 전원전위가 공급되는 기간에서 전하들을 충전하는 단계와,

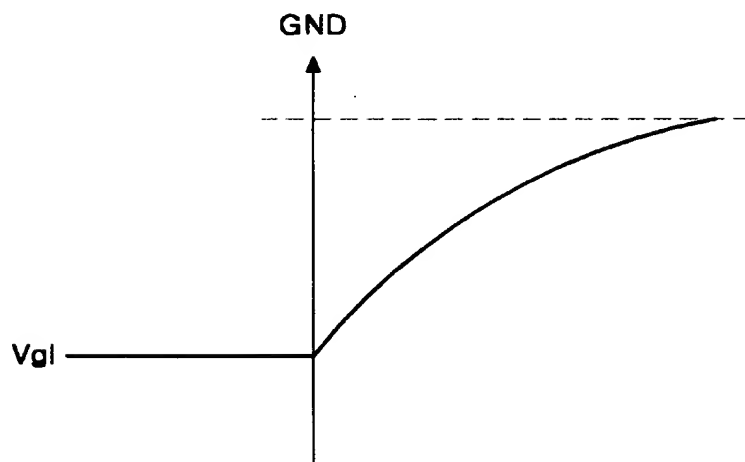
상기 전원전위가 차단되면 상기 충전된 전하를 상기 게이트라인으로 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 잔상 제거방법.

【도면】

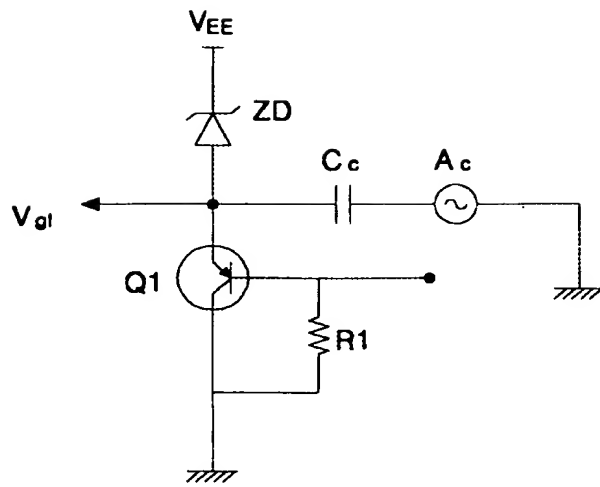
【도 1】



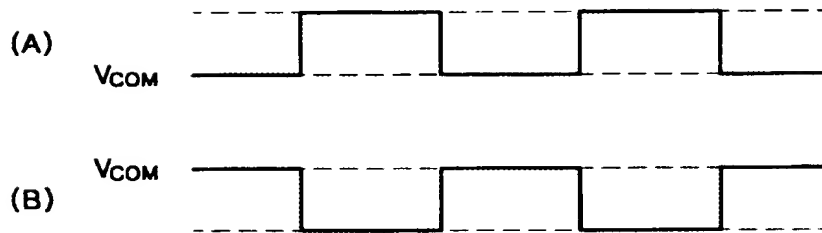
【도 2】



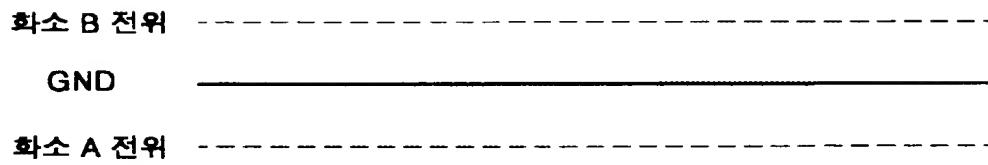
【도 3】



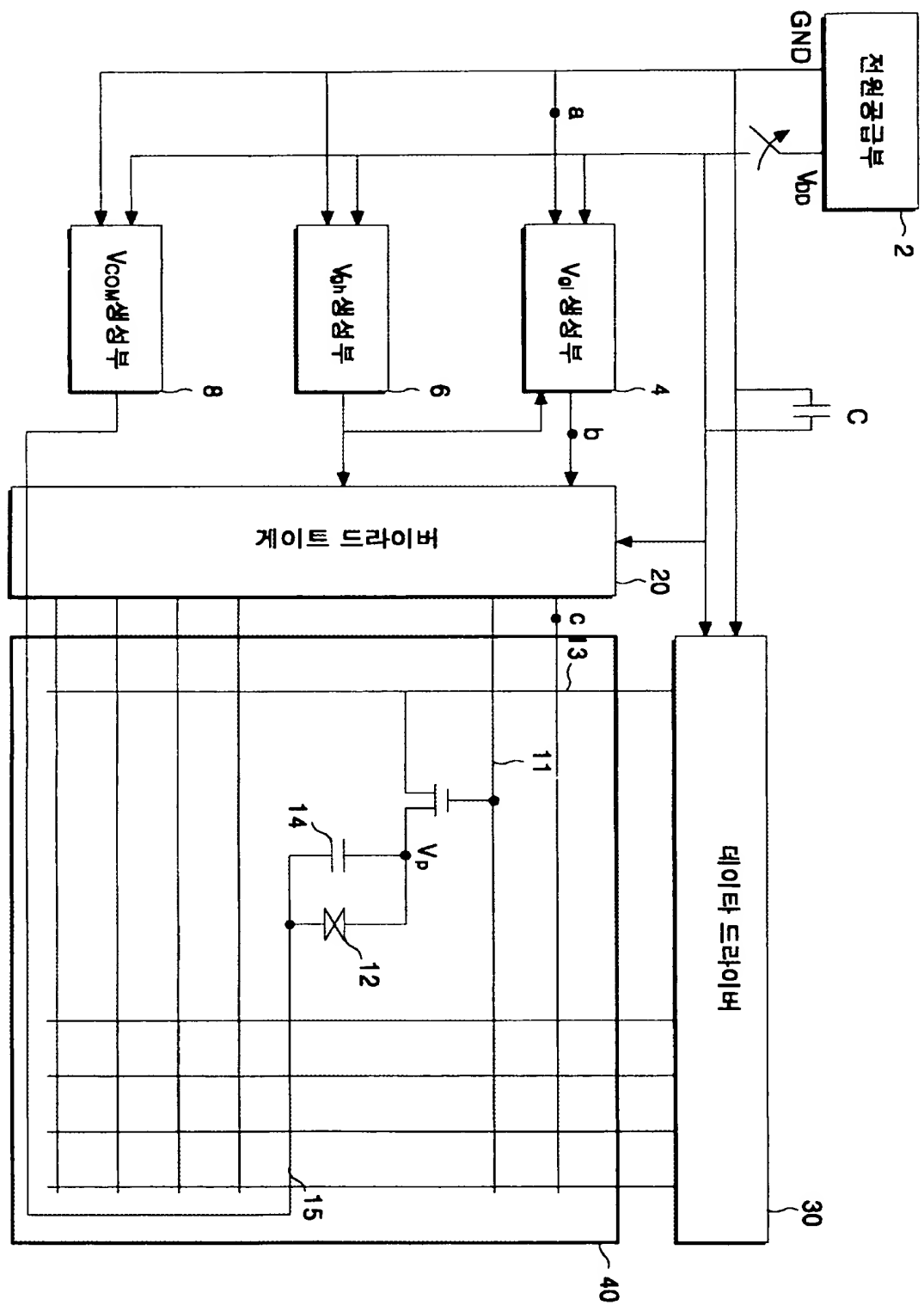
【도 4】



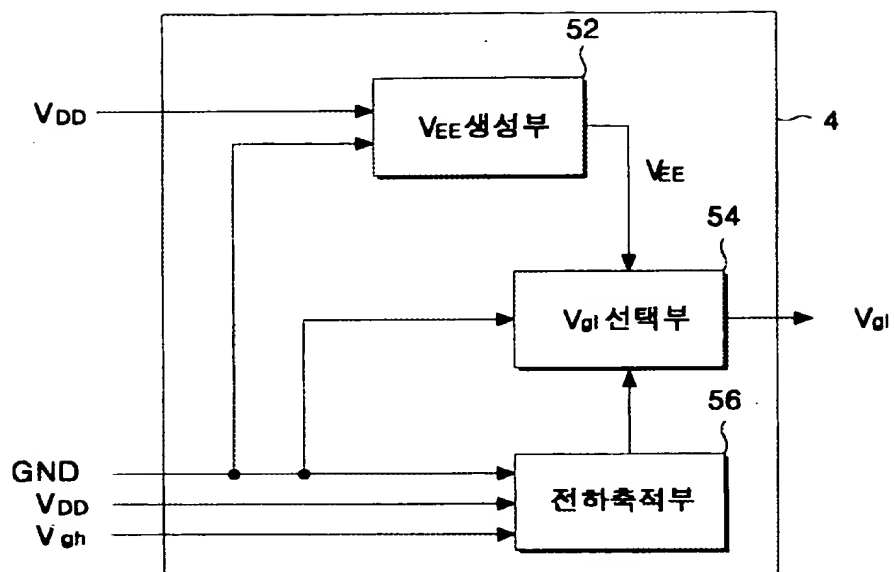
【도 5】



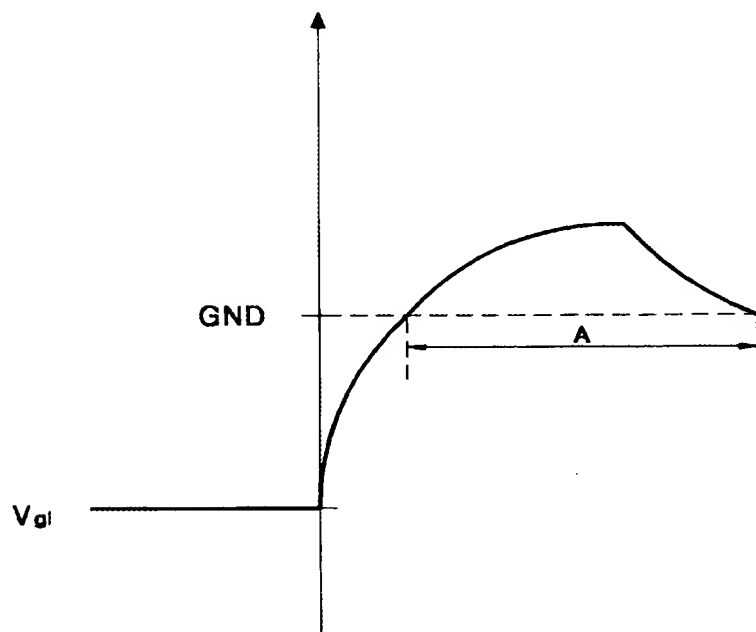
【도 6】



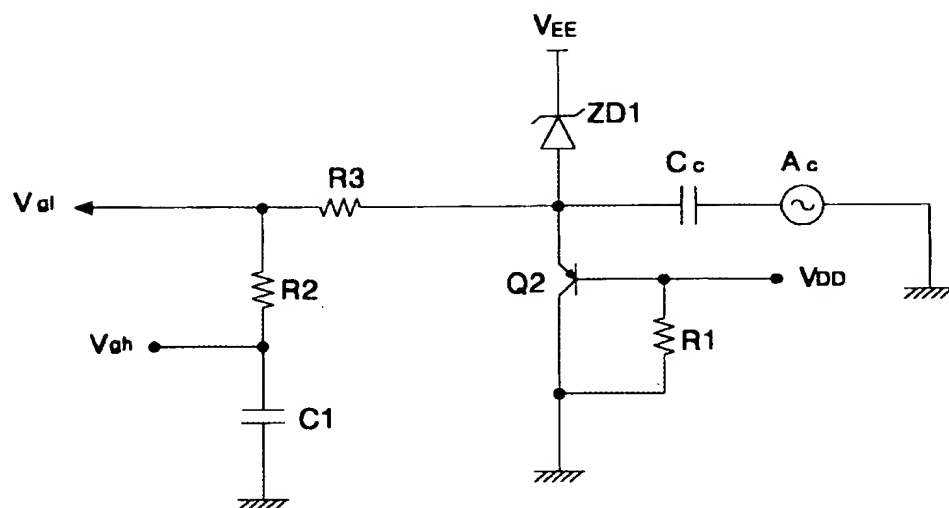
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

